

6. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. СПб, 1999.
7. Науменко Е.А. Интуитивность как психологическое свойство личности. Автореф. дис. д-ра психол.н. СПб, 2001.
8. Холодная М.А. Психология интеллекта. СПб, 2002.
9. Хорев В.И. Эвристическая интуиция как органон философствования. Пермь, 1994.

Г.А. Глотова, О.С. Чаликова

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНТЕЛЛЕКТА

Особенности структуры теста Д. Векслера

Субтесты в тесте Векслера различаются в зависимости от:

- 1) плана, в котором осуществляются мыслительные операции: план практических действий, перцептивный план, внутренний умственный план действий (ВПД);
- 2) характера («мерности») материала, с которым необходимо оперировать: объекты трехмерные (кубики), двухмерные (картинки, изображения фигур), одномерные (слова, цифры);
- 3) модальности, к которой преимущественно адресован субтест: зрительная или слуховая модальность;
- 4) степени абстрактности или конкретности предъявляемого материала;
- 5) наличия или отсутствия образца.

Внутренняя разнородность наиболее выражена в тесте Векслера для невербальных субтестов, поэтому вербальные субтесты при факторном анализе всегда оказываются связанными между собой больше, чем невербальные. Все вербальные субтесты выполняются на знаково-символическом материале (словесном или цифровом; в последнем случае корреляции с «вербальным» фактором обычно меньше), все они предъявляются аудиально, все предполагают работу в ВПД, то есть во многом «вербальные» субтесты тестируют одни и те же механизмы, связанные с оперированием во внутреннем плане одномерным (линейным) аудиальным кодом, опирающимся на грамматические нормы естественного языка.

В случае невербальных субтестов имеется значительно большее разнообразие: практические действия («Кубики Косса») и действия в перцептивном плане («Лабиринты»); трехмерные («Кубики Косса»), двухмерные («Складывание фигур») и одномерные («Шифровка») коды;

материал абстрактный («Шифровка», «Кубики Косса») и конкретный («Последовательные картинки», «Складывание фигур»); с предъявлением образца («Кубики Косса») и без него («Складывание фигур», «Последовательные картинки»).

Естественно, что уже в силу указанной структуры самого теста Векслера при факторизации невербальных субтестов должны выделяться разные факторы. Можно предположить, что если бы к каждому из невербальных субтестов было сделано по несколько модификаций, различающихся между собой не более, чем различаются вербальные субтесты, то, вероятно, обнаружилась бы большая загруженность различных конкретных невербальных факторов взаимосвязанными по механизмам осуществления субтестами.

Структурные и операциональные составляющие механизмов интеллекта

Структурная составляющая механизмов интеллекта - это иерархически организованная «база знаний», включающая знания о предметах, явлениях и событиях, в том числе, знания о их внешних проявлениях, внешнем облике, знание значений слов, грамматики родного языка и т.д.

В «базе знаний» как структурном компоненте психометрического интеллекта предшествующие мыслительные операции «окаменели» в виде структур личных знаний. «База знаний», с одной стороны, является результатом прошлого осуществления различных мыслительных операций (с учетом степени и характера сформированности каждой из них в соответствующем возрасте), с другой стороны, становится материалом для нового приложения мыслительных операций в условиях эксперимента. Качественное выполнение субтестов может быть обусловлено как тем, что «база знаний» уже была хорошо структурирована в предыдущий период, так и тем, что в процессе выполнения теста происходит ее переструктурирование за счет операций, достигших качественно более совершенного уровня.

«База знаний» в наиболее простом и явном виде тестируется посредством субтестов «Осведомленность» (в вербальном плане) и «Недостающие детали» (в перцептивном плане).

Операциональная составляющая механизмов психометрического интеллекта представлена следующими операциями:

1. Анализ, направленный на выделение «генетической клеточки», генетически исходного отношения того или иного субтеста как некой задачи, если пользоваться терминологией В.В. Давыдова. Чтобы

отличать этот вид анализа от механического расчленения, будем использовать термин «генетико-моделирующий анализ».

2. Восхождение от абстрактного к конкретному, «поиск пути» от абстрактного к конкретному, где из ряда возможных направлений движения мысли необходимо выбрать правильное.

3. Отображение множеств, где на основе множества А, в котором в результате использования «генетико-моделирующего анализа» выделена «клеточка» как исходное всеобщее отношение данного множества, посредством восхождения («поиска пути») от абстрактного к конкретному, должно быть получено новое множество В, требуемое по условиям задачи.

«Генетико-моделирующий анализ», «поиск пути» и «отображение множеств» образуют операциональный компонент психометрического интеллекта, обеспечивающий развитие личных знаний в аспекте их более совершенного структурирования, интеграции и дифференциации. В разных субтестах теста Векслера данные операции присутствуют в различных сочетаниях и пропорциях. В наиболее чистом виде «поиск пути» (в перцептивном плане) реализуется в субтесте «Лабиринты», где остальные две операции, хотя и присутствуют, но в не столь явном виде. «Отображение множеств» наиболее четко реализуется в субтесте «Шифровка», где две другие операции представлены менее явно. «Генетико-моделирующий анализ» в наибольшей степени доминирует над двумя другими операциями (в вербальной умственной форме) в субтесте «Сходство».

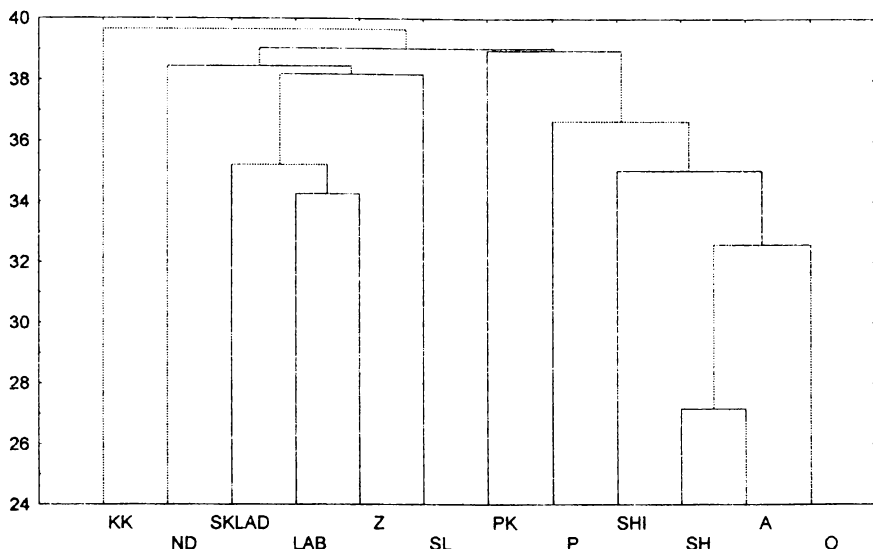
*Результаты кластерного анализа данных по тесту Векслера у
учащихся 3-10-х классов*

Возрастная динамика аналитико-знаниевого блока

По результатам кластерного анализа видно (см. рис. 1-7), что «база знаний» и «генетико-моделирующий анализ» достаточно тесно связаны между собой. Это неслучайно, поскольку знание о чем-либо так или иначе подразумевает знание и о его «генетической клеточке», а значит, предполагает владение мыслительной операцией по ее выделению в более развитом и дифференцированном объекте, составляющем содержание знания.

Рассмотрим от класса к классу возрастную динамику «аналитико-знаниевого блока». Испытуемые – учащиеся 3-10-х классов МОУ СОШ № 53 г. Екатеринбург.

В 3-ем классе (рис. 1) наиболее тесно между собой связаны субтесты «Сходство», где используется «генетико-моделирующий анализ», и «Арифметический» субтест, который в данном возрасте тоже зависит от уровня сформированности механизмов «генетико-моделирующего анализа». К ним примыкает субтест «Осведомлённость» («база знаний»), затем «Шифровка» («отображение множеств») и «Понятливость» (также «генетико-моделирующий анализ»).



Примечание: KK – «Кубики Косса»; ND – «Недостающие детали»; SKLAD – «Складывание фигур»; LAB – «Лабиринты»; Z – «Повторение цифр»; SL – «Словарный»; PK – «Последовательные картинки»; SHI – «Шифровка»; SH – «Сходство»; A – «Арифметический»; O – «Осведомленность».

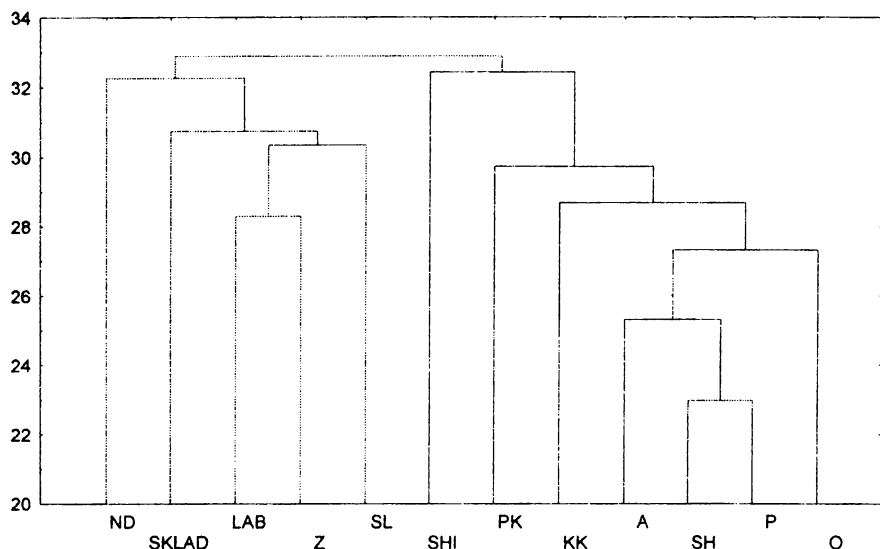
Рис. 1. Результаты кластерного анализа показателей по методике Векслера учащихся 3-го класса (n=120)

В 5-ом классе (рис. 2) «Сходство» оказывается наиболее тесно связанным с «Понятливостью», затем к ним подсоединяется «Арифметический» субтест и «Осведомлённость».

В 6-ом и 7-ом классах происходят интересные изменения.

Так, в 6-ом классе (рис. 3) «Сходство» и «Понятливость» образуют отдельный подблок, к которому затем подсоединяются ещё «Кубики

Косса», а «Осведомлённость» и «Арифметический» субтесты образуют другой подблок, к которому подсоединяется ещё связка «Последовательные картинки» и «Складывание фигур». Тут имеет место намёк на относительную автономизацию «собственно генетико-аналитической» и «знаниевой» составляющих.

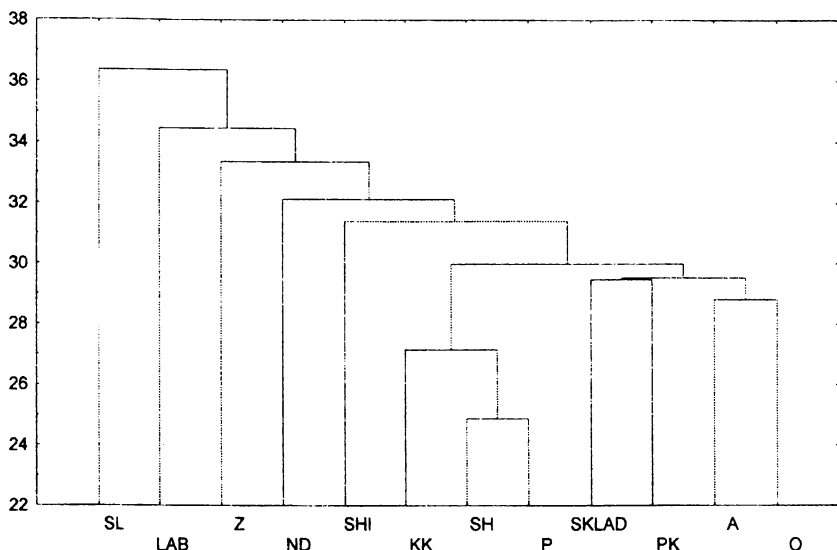


Примечание: KK – «Кубики Косса»; ND – «Недостающие детали»; SKLAD – «Складывание фигур»; LAB – «Лабиринты»; Z – «Повторение цифр»; SL – «Словарный»; PK – «Последовательные картинки»; SHI – «Шифровка»; SH – «Сходство»; A – «Арифметический»; O – «Осведомленность».

Рис. 2. Результаты кластерного анализа показателей по методике Векслера учащихся 5-го класса (n=73)

В 7-ом классе (рис. 4) трансформации внутри блока продолжают: «Сходство» и «Понятливость» остаются столь же связанными, но к ним очень близко примыкает «Арифметический» субтест, тогда как «Осведомлённость» обособляется и подсоединяется в «дерево» лишь в качестве девятого по счёту субтеста после «Кубиков Косса», «Лабиринтов» и «Складывания фигур», «Недостающих деталей» и «Повторения цифр». Возможно, данная ситуация обусловлена изменениями, происходящими в механизмах выполнения

«Арифметического» субтеста, который в 8-ом классе (рис. 5) соединяется с «Повторением цифр» и обособляется от «аналитико-знаниевого блока». В 8-ом классе в «аналитико-знаниевом блоке» соединяются субтесты «Сходство» и «Осведомлённость», к которым подключается еще «Понятливость».

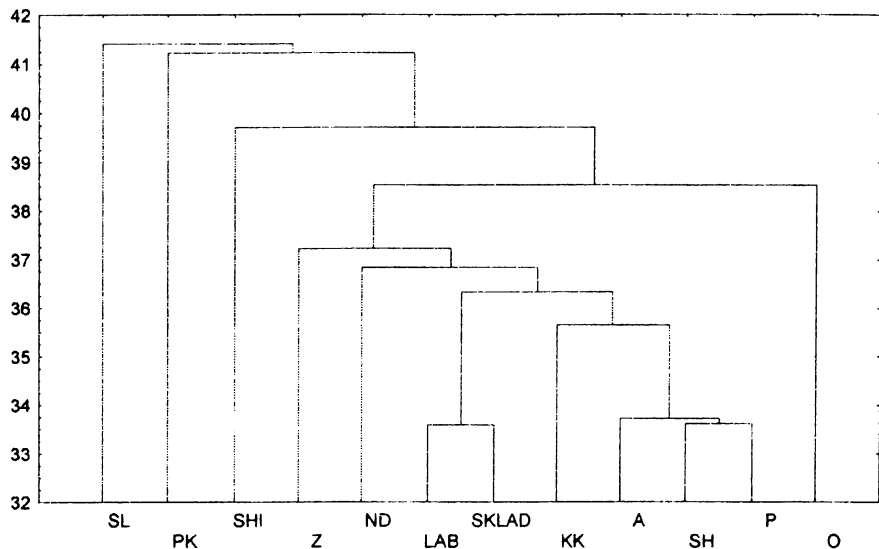


Примечание: KK – «Кубики Косса»; ND – «Недостающие детали»; SKLAD – «Складывание фигур»; LAB – «Лабиринты»; Z – «Повторение цифр»; SL – «Словарный»; PK – «Последовательные картинки»; SHI – «Шифровка»; SH – «Сходство»; A – «Арифметический»; O – «Осведомленность».

Рис. 3. Результаты кластерного анализа показателей по методике Векслера учащихся 6-го класса (n=76)

В 9-ом классе (рис. 6) имеет место что-то отдалённо напоминающее ситуацию 6-го и 7-го классов, когда «аналитико-знаниевый» вербальный блок, имевший место в 5-ом классе, оказался значительно «размыт» невербальными субтестами. В 9-ом классе наиболее тесно связаны субтесты «Сходство» и «Понятливость», ещё одну связку образуют «Кубики Косса» и «Последовательные картинки», и только к связке этих двух пар подсоединяется затем субтест «Осведомлённость».

«Осведомлённость» в большей мере характеризует собственно «знаниевую» составляющую, поэтому и возрастная динамика этого субтеста имеет определённую специфику: «знаниевая» составляющая то соединяется с «аналитической», то относительно автономизируется от нее.



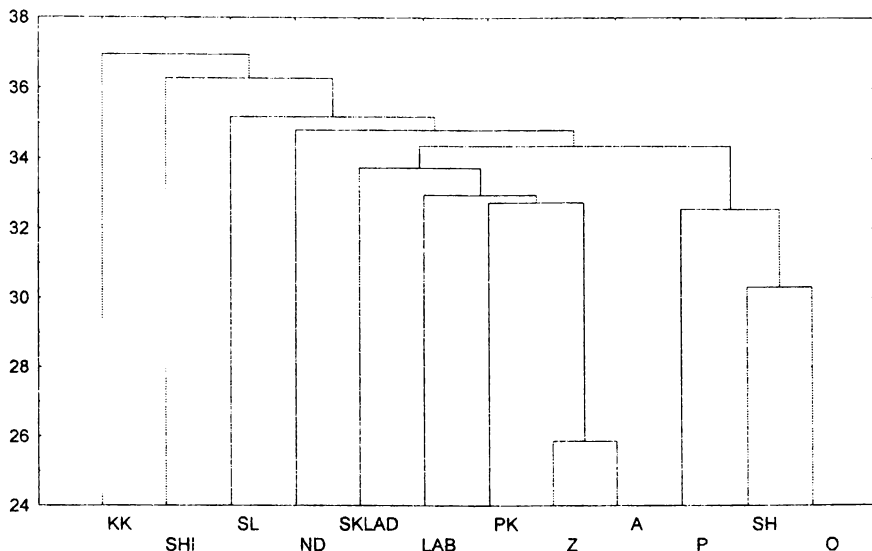
Примечание: KK – «Кубики Косса»; ND – «Недостающие детали»; SKLAD – «Складывание фигур»; LAB – «Лабиринты»; Z – «Повторение цифр»; SL – «Словарный»; PK – «Последовательные картинки»; SHI – «Шифровка»; SH – «Сходство»; A – «Арифметический»; O – «Осведомленность».

Рис. 4. Результаты кластерного анализа показателей по методике Векслера учащихся 7-го класса (n=76)

В 10-ом классе (рис. 7) «аналитико-знаниевый блок» выделяется достаточно чётко и включает в себя тесную связку субтестов «Сходство» и «Осведомлённость», к которой близко примыкают «Недостающие детали» как осведомлённость в перцептивной сфере (знания о внешнем виде различных предметов), а затем к ним примыкает субтест «Понятливость».

Связка субтестов «Сходство» и «Осведомлённость» говорит о том, что механизмы осведомлённости с возрастом меняются, знания становятся всё более структурированными, иерархически организованными, что

позволяет более качественно осуществлять «генетико-моделирующий анализ» и искать «генетические клеточки» объектов.



Примечание: KK – «Кубики Косса»; ND – «Недостающие детали»; SKLAD – «Складывание фигур»; LAB – «Лабиринты»; Z – «Повторение цифр»; SL – «Словарный»; PK – «Последовательные картинки»; SHI – «Шифровка»; SH – «Сходство»; A – «Арифметический»; O – «Осведомленность».

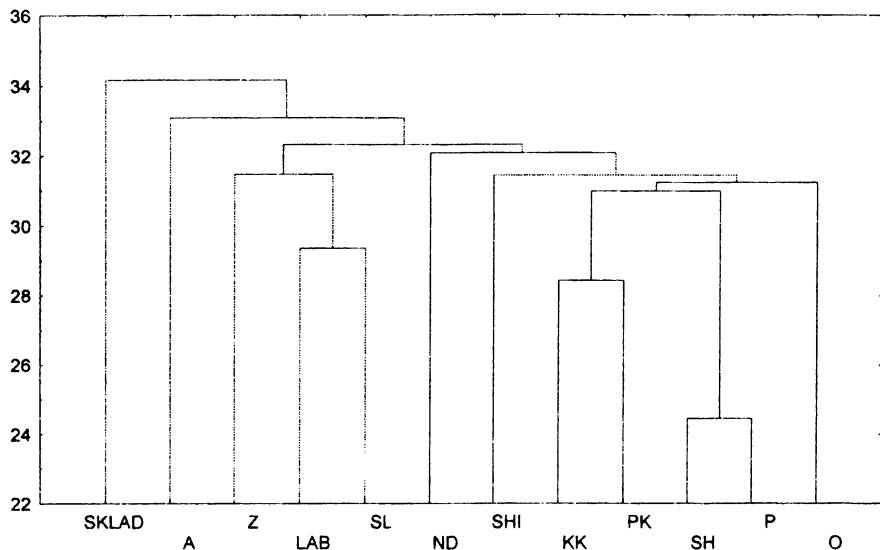
Рис. 5. Результаты кластерного анализа показателей по методике Векслера учащихся 8-го класса (n=102)

В 3-ем (рис. 1) и 5-ом (рис. 2) классах «Осведомлённость» как олицетворение «базы знаний» тесно связана с вербальным смысловым субтестом «Сходство» и с «Арифметическим» субтестом.

В 6-ом классе (рис. 3) связь «Осведомлённости» с «Арифметическим» субтестом сохраняется, хотя в «аналитико-знаниевом» блоке и происходят изменения. Таким образом, в 3-6-х классах осведомлённость школьника в арифметике может отражать его осведомлённость в целом, то есть и в других сферах.

В 7-ом классе (рис. 4) «Осведомлённость» (в вербальной сфере) и «генетико-моделирующий анализ» в вербальной сфере (субтесты

«Сходство», «Понятливость», «Арифметический») связаны опосредованно через большое число невербальных субтестов. Это может говорить о том, что изменения, происходящие в невербальной сфере, приводят к



Примечание: KK – «Кубики Косса»; ND – «Недостающие детали»; SKLAD – «Складывание фигур»; LAB – «Лабиринты»; Z – «Повторение цифр»; SL – «Словарный»; PK – «Последовательные картинки»; SHI – «Шифровка»; SH – «Сходство»; A – «Арифметический»; O – «Осведомленность».

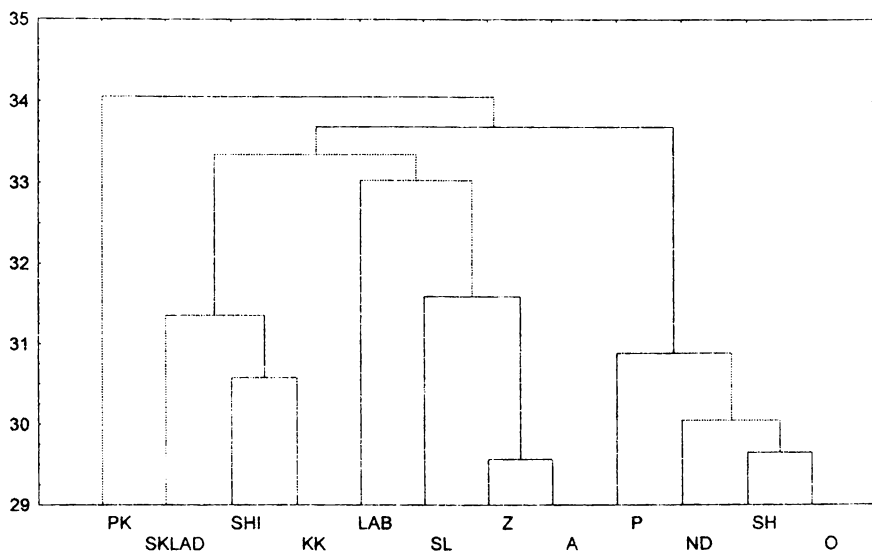
Рис. 6. Результаты кластерного анализа показателей по методике Векслера учащихся 9-го класса (n=75)

трансформации структуры вербальных знаний, делают её более сложной и иерархически организованной.

В 8-ом классе (рис. 5) «Осведомлённость» вновь связана с вербальными субтестами «Сходство» и «Понятливость», но это уже, видимо, иной уровень «генетико-моделирующего анализа», опирающийся на более качественную «базу знаний».

В 9-ом классе (рис. 6) связи «Осведомлённости» с «генетико-аналитическими» субтестами «Сходство» и «Понятливость» опосредованы невербальными субтестами «Последовательные картинки» и «Кубики Косса», что, вероятно, является отражением продолжающегося процесса переструктурирования «базы знаний».

В 10-ом классе (рис. 7) «аналитико-знаниевый» блок чётко оформляется, включая как вербальные («Осведомлённость»), так и невербальные («Недостающие детали») знаниевые составляющие.



Примечание: KK – «Кубики Косса»; ND – «Недостающие детали»; SKLAD – «Складывание фигур»; LAB – «Лабиринты»; Z – «Повторение цифр»; SL – «Словарный»; PK – «Последовательные картинки»; SHI – «Шифровка»; SH – «Сходство»; A – «Арифметический»; O – «Осведомленность».

Рис. 7. Результаты кластерного анализа показателей по методике Векслера учащихся 10-го класса (n=83)

*Возрастная динамика «поиска пути»
(восхождения от абстрактного к конкретному)*

«Лабиринты»

Что касается субтеста «Лабиринты», то в 3-ем (рис. 1) и 5-ом (рис. 2) классах он наиболее тесно связан с «Повторением цифр» и с двух сторон к этой связке примыкают субтесты «Словарный», «Складывание фигур», «Недостающие детали», которые тоже реализуются здесь как

«поиск пути», и, вероятно, прежде всего с опорой на зрительные образы (восприятие, представление).

В 6-ом классе (рис. 3) в конце «дерева» последовательно друг за другом подсоединяются «Недостающие детали», «Повторение цифр», «Лабиринты» и (последним) «Словарный» субтест.

В 7-ом классе (рис. 4) «Лабиринты» очень тесно связаны с «Складыванием фигур», затем они подсоединяются к «аналитическому подблоку», а к этой связке, в свою очередь, подсоединяются «Недостающие детали» и «Повторение цифр».

В 8-ом классе (рис. 5) «Лабиринты» подключаются к связке «Арифметический» субтест и «Повторение цифр» вслед за «Последовательными картинками» и перед «Складыванием фигур».

В 9-ом классе (рис. 6) «Лабиринты» связаны со «Словарным» субтестом, а затем к ним присоединяется субтест «Повторение цифр», то есть блок «поиск пути» вычленяется здесь достаточно чётко.

В 10-ом классе (рис. 7) блок «поиск пути» также выделен чётко, причем наиболее тесно связаны субтесты «Арифметический» и «Повторение цифр», затем к ним примыкает субтест «Словарный», а вслед за ним «Лабиринты».

Исходя из данной динамики, можно предположить, что сначала «поиск пути» в «Лабиринтах» (и других субтестах) осуществляется, скорее всего, по методу «проб и ошибок», но в более поздних возрастах «поиск пути» начинает опираться на «генетико-моделирующий анализ». «Лабиринты», которые первоначально отражают уровень сформированности операции «поиска пути», позднее, когда дети научатся на основе использования операций «генетико-моделирующего анализа» и «отображения множеств» осуществлять «поиск пути» в иных предметных областях, отходят на второй план и утрачивают свою дифференцирующую способность.

Субтест «Словарный»

Несмотря на то, что в наиболее простой и явной форме «поиск пути» реализуется в субтесте «Лабиринты», в различных других субтестах также осуществляется эта операция. Например, «поиск пути» в субтесте «Словарный» связан с тем, что с возрастом появляются все новые стратегии определения понятий, а внутри каждой из них есть свое «дерево» вариантов возможных определений. В качестве критерия правильности «выбора пути» выступает «социально-типичный», «нормативный» способ определения понятия. Баллы при выполнении субтеста даются не только за абсолютно правильные ответы, но и за

относительно приемлемые (вот он, учет «ветвления», «поиска пути» в лабиринте словесных определений понятий).

Субтест «Словарный» закономерно должен коррелировать с успеваемостью, так как именно в школе от класса к классу усваиваются образцы определений понятий. В учебном процессе усвоение любого знания начинается с работы с понятиями, поэтому вполне закономерно, что в данном исследовании результаты по субтесту «Словарный» оказались при использовании однофакторного анализа значимыми ($>0,7$) во всех классах. Можно предположить, что владение нормами принятого в образованной части социума определения понятий является одним из важных индикаторов того, что рассматривается как интеллект. В этом смысле интеллект – это достаточно высокая социальная нормируемость мыслительных операций, легкость усвоения социально-принятых норм мыслительной деятельности.

По мере развития, от класса к классу создается этот внутренний разветвленный лабиринт определений понятий, в котором ребенок должен искать правильный путь. Стратегии могут варьировать от случайного нагромождения не связанных между собой слов до четкого определения, дословно соответствующего определению из словаря-справочника. Последнее определение кем-то выработано и как норма (социальная) предложено к употреблению, а набор слов может иметь место в случае недоразвития или патологии мышления.

При «поиске пути» в субтесте «Словарный» в 3-ем и 5-ом классах (рис. 1, 2) скорее всего, имеет место воссоздание наглядной ситуации, где (как в наглядно представленном лабиринте) и ищется путь для определения понятия.

В 6–7-х классах (рис. 3,4), видимо, в силу специфики учебного процесса, где детям приходится осваивать множество различных определений понятий, и в силу этого начинается перестройка механизмов определения понятий вообще, результаты по субтесту «Словарный» подключаются к «дереву» самыми последними, возможно, как отличающиеся от других субтестов тем, что в наибольшей степени обусловлены действием фактора социального нормирования в учебном процессе, тогда как другие субтесты еще не столь нормированы.

В 8-ом классе (рис. 5) субтест «Словарный» также располагается ближе к «окончанию» дерева, так как, видимо, в лабиринте определений понятий появляются все новые и новые «веточки».

В 9-ом же (рис. 6) и 10-ом (рис. 7) классах субтесты «Словарный» и «Лабиринты» снова близко примыкают друг к другу, то есть новая ветвь путей уже выработана, отрефлексирована как варианты социальной нормы, тогда как ранее использовавшиеся стратегии заблокированы как

социально неприемлемые. Определение понятия снова становится «поиском пути» в лабиринте социально дозволенных определений.

Сами по себе «Лабиринты», будучи символом операции «поиска пути», ее наиболее простым и всеобщим выражением, как уже говорилось, с возрастом утрачивают свои дифференцирующие, а значит, и диагностические возможности, а вот «Словарный» субтест, тоже олицетворяющий операцию «поиска пути», но в ВПД и вербальной сфере, обладает большими дифференцирующими возможностями в силу достаточной сложности и вариативности определений понятий, выступающих как социальные нормы.

«Складывание фигур»

Такие субтесты, как «Складывание фигур» и «Кубики Косса» могут при их выполнении очень сильно варьировать по степени выраженности при их выполнении трех основных мыслительных операций. В обоих случаях задачи могут решаться как «поиск пути», причем первоначально хаотично, в виде случайных проб, которые потом не корректируются. Потом среди путей оформляется путь, связанный с поиском «генетической клеточки» и «отображением множеств», и тогда уже внутри этой ветви осуществляется особый вариант «поиска пути». Отличие индивидуальных результатов от максимума как социальной нормы позволяет судить о степени представленности менее эффективных или просто ошибочных стратегий.

В 3-ем (рис. 1) и 5-ом (рис. 2) классах «Складывание фигур», где дискретное множество элементов дано в перцептивном плане, а непрерывное - в умственном, как неявно подразумеваемое, явно тяготеет к «поиску пути» в лабиринте и при воспроизведении цифр и «поиску пути» при определении понятий. Можно предположить, что здесь используются ситуационные факторы «выбора пути» (какие-то детали лежали ближе друг к другу и т.д.).

В 6-7-х классах (рис. 3,4) появляются намеки на то, что «Складывание фигур» становится более осмысленным, опирающимся, с одной стороны, на «генетико-моделирующий анализ», с другой стороны, на «базу знаний» (опора на «базу знаний»: угадать, что за фигуру нужно сложить). Генетико-моделирующий анализ позволяет выделить у элементов сходные части контура.

В 8-ом классе (рис. 5) «Складывание фигур», скорее всего, вновь становится просто «поиском пути», когда новые «ветви» возможного движения уже выработаны.

В 9-ом классе (рис. 6) «Складывание фигур» присоединяется к «дереву» последним, что, возможно, говорит об очередных изменениях:

операция «отображения множеств» подключается и создает новый блок путей, новую «ветвь» на «дереве» поиска решений. Когда эта ветвь создана, выполнение субтеста начинает определяться эффективностью осуществления данной операции. Поэтому в 10-ом классе (рис. 7) «Складывание фигур» примыкает к «Шифровке» и «Кубикам Косса».

«Кубики Косса»

По «Кубикам Косса» имеет место картина, в чем-то напоминающая ту, что описана относительно «Складывания фигур». Только начинается все, скорее всего, с хаотичного выполнения в 3-ем классе (рис. 1), затем с 5-го класса по 7-ой класс (рис. 2, 3, 4) делаются попытки опираться на «базу знаний» и «генетико-моделирующий анализ».

В 8-ом классе (рис. 5) «Кубики Косса» последними присоединяются к «дереву», что, возможно, говорит в пользу вновь происходящих перестроек, видимо, связанных с усилением операции «отображение множеств».

В 9-ом классе (рис. 6) «Кубики Косса» примыкают к блоку, связанному с «генетико-моделирующим анализом» и «базой знаний», а вслед за ними сразу идет субтест «Шифровка».

В 10-ом классе (рис. 7) «Кубики Косса» оказываются наиболее тесно связанными с «Шифровкой» и к ним примыкает «Складывание фигур», то есть здесь «Кубики Косса», как и «Складывание фигур», явно обусловлены в своей эффективности операцией «отображения множеств».

«Недостающие детали»

Субтест «Недостающие детали» первоначально в 3-ем (рис. 1) и 5-ом (рис. 2) классах примыкает, хотя и довольно поздно, к блоку субтестов, связанных с «поиском пути». В 6-9-х классах (рис. 3, 4, 5, 6) «Недостающие детали» несколько смещаются в сторону смысловых субтестов, связанных с «генетико-моделирующим анализом» и «базой знаний». В 10-ом классе (рис. 7) «Недостающие детали» входят в «аналитико-знаниевый блок», представленный субтестами «Осведомленность», «Сходство», «Понятливость».

«Последовательные картинки»

Субтест «Последовательные картинки» в 3-5-х классах (рис. 1, 2) и, особенно, в 6-ом классе (рис. 3) более тяготеет к аналитико-знаниевой части методик. В 7-ом классе (рис. 4) «Последовательные картинки» присоединяются к «дереву» предпоследними, видимо, идут перестройки их механизмов: от ориентации на смысловое содержание отдельных картинок, что само по себе не позволяет решить задачу, происходит

переход к применению операции «поиска пути», что в 8-ом классе (рис. 5) присоединяет данный субтест к блоку, связанному с «поиском пути».

В 9-ом классе (рис. 6) «Последовательные картинки» совместно с «Кубиками Косса» присоединяются к «аналитико-знаниевому блоку», а в 10-ом классе (рис. 7) вновь становятся последним субтестом в «дереве». Возможно, здесь происходит перестройка на основе использования операции «отображения множеств», которая завершится в более позднем возрасте.

«Шифровка»

Выполнение «Шифровки» в 3-ем классе (рис. 1) примыкает к «аналитико-знаниевому блоку», и определяется, вероятно, возможностями ребенка в плане «генетико-моделирующего анализа» (ухватить исходное отношение «графический значок – цифра») и «базы знаний» (знание цифр).

В 5, 6, 7-х классах (рис. 2, 3, 4) и, особенно, в 8-ом классе (рис. 5) «Шифровка» постепенно отдалается от «аналитико-знаниевого блока». Может быть, это означает, что сначала «Шифровка» является наиболее простой и всеобщей формой, олицетворяющей операцию «отображения множеств», а потом, когда «отображение множеств» начинает осуществляться в более конкретных и специфических формах в каждом из субтестов, «Шифровка» как таковая временно уходит на задний план.

В 9-ом классе (рис. 6) «Шифровка» вновь приближается к «аналитико-знаниевому» блоку, что, вероятно, связано с все более сложными вариантами отображения множеств.

В 10-ом классе (рис. 7) «Шифровка» соединяется в один блок с «Кубиками Косса» и «Складыванием фигур». Теперь, видимо, за простой «Шифровкой» стоят весьма сложные, иерархически организованные механизмы, связанные с «отображением множеств» разных уровней сложности, с разными по характеру элементами и связями между ними.

Субтесты «Арифметический» и «Повторение цифр»

Субтест «Арифметический» с 3-го по 7-ой класс (рис. 1, 2, 3, 4) больше тяготеет к субтестам «аналитико-знаниевого» блока, тогда как в этот же период субтест «Повторение цифр» тяготеет к «Лабиринтам» и блоку «поиска пути». То есть в этот период, особенно в более младших возрастных группах результативность выполнения субтеста «Арифметический» обусловлена сформированностью операции «генетико-моделирующего анализа», а также в определенной степени «базой знаний», тогда как «Повторение цифр» выступает просто как

вариант «поиска пути» (определить какая цифра из возможных была в предъявленном ряду).

В 8-ом классе (рис. 5) «Арифметический» субтест автономизируется от «аналитико-знаниевого блока» и образует тесную связь с «Повторением цифр». Это значит, что «Арифметический» субтест теперь утрачивает смысловой характер и начинает выполняться в известной мере механически, как своего рода «поиск пути» при механическом выполнении действий с числами (а может быть, просто с цифрами).

В 9-ом классе (рис. 6) «Арифметический» субтест и «Повторение цифр» далеко отстоят от «аналитико-знаниевого блока», присоединяясь к «дереву» друг за другом.

В 10-ом классе (рис. 7) «Арифметический» субтест и «Повторение цифр» наиболее тесно связаны между собой внутри блока «поиска пути». К «поиску пути» при воспроизведении запомнившихся цифр и решении арифметических задач присоединяется «поиск пути» при определении понятий в ВПД (субтест «Словарный») и «поиск пути» в перцептивном плане («Лабиринты»).

Как можно видеть, применение кластерного анализа при изучении психометрического интеллекта позволяет наметить новые линии в его исследовании, а также дает возможность использовать идеи теории содержательного обобщения для интерпретации результатов, получаемых с помощью тестов интеллекта. Необходимость применения разных методов обработки данных связана с тем, что в развитии интеллекта во взаимодействии с социумом перекрещиваются две разных линии: развитие через последовательную дифференциацию первоначально целостного и нерасчлененного механизма и развитие через метаморфоз, через резкие синергетически обусловленные качественные перестройки, приводящие к образованию принципиально иной структуры механизмов.